



走近科学

WALK TOWARDS SCIENCE

丛书

人类朋友——微生物卷
生存之源——能源科学卷
琼楼玉宇——建筑材料卷
利矛金盾——军事科学卷
奥妙星空——宇宙科学卷
魔鬼天使——核武器与核能卷
揽月九天——航天航空卷
信息时代——电脑网络卷



穿越时空

交通卷

王太岳◎主编 晋霞◎编著

共同家园——环保科学卷
生命密码——人类与克隆卷
漫步未来——21世纪科学展望卷

延边人民出版社

SCIENCE

走近科学

穿越时空——交通卷

总 主 编 王太岳
副总主编 王玉臣

延边人民出版社

本卷编委会

主编：晋霞

编委：许燕 陈新茹 于彩芹 李晓冬
常振 郭磊 兰飞 许凯
张凤 尹健平 梅晓月



目 录

第一章 当今世界多彩的陆上工具 (1)

一、新东方快车..... (2)

- 无轮火车飞驰如流星
——高速气垫列车与磁浮列车 (2)
- 现代化列车展新容 (8)
- 列车穿越海底赛蛟龙 (11)
- 电脑迈进火车驾驶台 (13)
- 旧轨行新车身手不凡 (16)
- 盐层之上飞铁龙 (19)
- “大漠之舟”仰天长叹 (22)
- 不用燃料的地下飞车 (24)
- 售、检票电脑显身手 (29)
- 微机操纵快速又准时 (35)
- 组装化列车将大放异彩 (37)
- 汽车插翅空中飞 (40)
- 听从口令见行动 (42)
- 仿生汽车显神通 (44)



● 转向灵活保安全	(46)
● 借助卫星指方向	(49)
● 价廉舒适又快捷	(51)
● 本领强融高技术于一身	(54)
● 呼风唤雨把车行	(57)
● 巧用“天火”胜燃油	(59)
● 自动加油快又准	(62)
● 以氢代油显露希望之光	(63)
● 异军突起争高低	(66)
● 洁净又节能前景广阔	(69)
● 创纪录向飞机挑战	(71)
二、21 世纪的汽车新特点、新样式、新功能	(73)
● 汽车底盘一条新的“动脉”	(73)
● 汽车列车	(76)
● 21 世纪能跑能游也能飞三合一汽车	(78)
● 人类的太阳能汽车	(82)
● 环保汽车走入家庭	(86)
● “环保”汽车——液氢燃料汽车	(89)
● 21“绿色”环保汽车驶上高速公路	(91)
● 无污染的高效电动汽车	(97)
● 汽车与高科技并行	(100)
● 汽车与计算机联姻	(105)
● 智能汽车与智能公路	(107)
● 21 世纪的超级小汽车	(111)
● 不会出车祸的汽车	(113)



三、高科技下 21 世纪火车极大方便人类生活	(116)
● 21 世纪高架单轨上的“火车”	(116)
● 火车头出现的伴侣——车辆	(120)
● 火车出现全自动化	(123)
● 21 世纪的高速列车多种多样	(130)
● 21 世纪交通的宏观工程	(132)
● 21 世纪世界交通的宏观工程	(133)
● 21 世纪人类用磁卡乘火车	(137)
● 高速铁路的“绿色工程”	(142)

第二章 从“诺亚方舟”到“泰坦尼克”

(145)

一、人类航海史上的掠影

(146)

- 从木质船舶到钢铁身躯——制造材料的发展
- (147)
- 从“近视眼”到“千里眼”——导航系统的发展
- (153)

二、滔海扬波开新纪——现代船舰类型及展望

(157)

- 精彩纷呈踏波行——形形色色的现代船舰
- (158)
- 万里海疆任遨游——未来船舰的发展趋向
- (184)

三、桥梁的发展及其他航运设施

(207)

- 一桥架南北,天堑变通途——桥梁的



发展演变 (207)

● 其他航运设施的发展 (213)

第三章 雄鹰展翅任翱翔——空中交通 (223)

一、飞上蓝天——航空运输与航空科技 (224)

● 雏鹰展翅——人类飞行的奋斗历程 (224)

● 自由翱翔——航空技术的飞速发展 (233)

● 各显神通的飞机 (245)

二、二十一世纪的交通 (256)

● 架设空中的交通网 (256)

● 未来的空中交通 (265)

● 21 世纪的交通工具 (272)

● 21 世纪的智能交通 (277)

● 名特新优话高速 (280)

● 从现在看未来铁道 (285)

● 未来的列车 (290)

● 磁悬浮列车向我们开来 (298)

● 不到两小时环游地球一圈 (302)

● 新能源汽车正向我们走来 (306)

● 汽车家族的新成员 (311)

● 正在驶来的互联汽车 (319)

第四章 宇航时代的到来 (325)

一、飞机与火箭结缘造“三梯” (326)

● 驾飞船放眼游太空 (330)



- 航空航天一肩担 (334)
- 扬帆借风太空游 (336)
- 太空度假有别墅 (341)
- 火星、木星若比邻 (342)

第一章

的陆上工具 当今世界多彩



一、新东方快车

● 无轮火车飞驰如流星

——高速气垫列车与磁浮列车

火车和其它车辆一样,是利用车轮行驶的。火车的轮子不断地在钢轨上滚动,推动列车飞速前进。然而,车轮对列车的高速行驶也会带来不利影响。

1997年4月1日,我国铁路运输客货车全面提速,列车的运行速度最高可达每小时140公里,大大缩短了旅客花费在旅途上的时间,不少长途客车可以做到朝发夕至或者夕发朝至,使铁路运输向现代化方向迈出了一大步。

然而,快速行进中的火车,车轮和钢轨会产生猛烈的冲击和磨损,引起列车强烈的震动,发出很强的噪音,从而使乘客感到不舒服。不仅如此,由于列车在行驶中所受到的阻力(空气阻力和摩擦阻力)与速度的平方成正比,速度愈高,阻力愈大。所以,在利用车轮滚动行驶的条件下,当火车行驶速度超过一定值(每小时300千米左右)时,就难以再提高了。



但是,人们总希望火车的速度越快越好。怎样解决这个矛盾呢?有些人提出:把妨碍列车速度的车轮甩掉,设法使列车像飞机在空中飞行一样,在钢轨上腾空行驶,不就克服了轮子所带来的各种缺点了吗?于是,没有轮子的火车便随之诞生了。

火车头和车厢都很重,如何使它们腾空而起呢?科学家们通过研究试验,提出了两种解决办法。

第一种解决办法是,利用功率很强的航空发动机向轨道上喷射压缩空气,使列车的车底和轨道之间形成一层几毫米厚的空气垫,从而将整个列车托起,悬浮在轨道上。再用装在后面的螺旋桨式发动机推动列车前进。这种火车通常叫做“气悬浮列车”。由于它好像被气垫托起来一样,所以也叫做“气垫列车”。

法国是世界上最早修建气垫列车的国家。20世纪60年代,在巴黎和奥尔良郊外建成了两条气悬式铁路,一条长18千米,另一条长6.7千米,曾进行了多次运行试验。列车的试验速度为每小时200千米至422千米。1969年,在奥尔良郊外使用的气垫列车长26米,宽3.2米,高4.35米,重20吨,可乘80人。

后来,英国也进行了气垫列车试验。

第二种办法是,利用磁体同性相斥的原理,使车体在轨道上悬浮起来,再用发动机推动列车前进。人们把这种列车叫做“磁浮列车”。

磁浮列车是在列车的底部装有用一般材料或超导体材



料绕制的线圈,而在轨道上安装环形线圈。根据法拉第电磁感应定律,当列车底部的线圈通入电流产生的磁场线被轨道环形线圈所切割,就在环形线圈内产生感应磁场,它与列车底部的超导线圈所产生的磁场同性相斥,就使列车悬浮起来(通常可向上浮起 100 ~ 150 毫米)。由于磁浮列车不存在车轮和轨道之间的摩擦阻力,因而可使列车的速度达到或超过每小时 300 千米。

磁浮列车的行驶速度非常快,而且运行平稳、无噪音,还可节省大量的电能。由于它的速度可与一般飞机的速度媲美,因而被人们称为“飞行列车”或“超特快列车”。乘坐这种列车,使人感到既舒适又安全。在车内听不到单调刺耳的车轮撞击声,即使行驶速度很高时,乘客也会觉得像坐飞机那样平稳。它的速度可达每小时 500 千米以上,从北京到上海的距离约 1600 千米,如果乘坐这种没有轮子的火车,只要 3 个多小时就可驶完全程,比普通火车快五六倍。

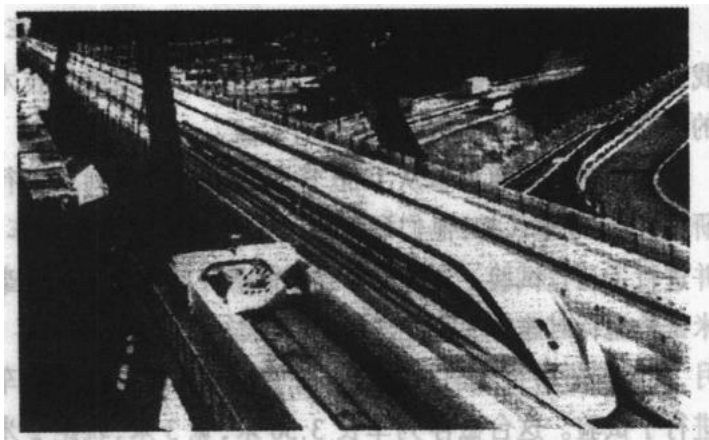


磁浮火车是 20 世纪 60 年代开始研制的。世界上第一条实用性的磁浮铁路建在原联邦德国的汉堡市展览馆至展览广场之间,全长 908 米,轨道为高架桥式。磁浮列车长



26.24 米,可载客 68 人。它可浮离轨面 10 毫米运行,最高时速为 75 千米。

1979 年 12 月,日本研制成的磁浮列车进行了一次运行试验,时速达到 504 千米。试验是在日本宫崎县日向市的铁路试验中心进行的。所用的试验列车长 13.5 米,高 2.7 米,宽 3.8 米,重 10 吨。试验时,列车先经过一段短距离行驶,获得起始速度后,列车便在导轨上(通常为单轨,也有双轨的)浮升 100 毫米,并快速向前飞驰。



磁浮列车在悬空行驶时,是不使用车轮的。但在起动或刹车时还需要用车轮作辅助支撑物,以保持车体的稳定和安全。与飞机在起降时需要轮子一样,在目前情况下磁浮列车还不能完全甩掉轮子。

用一般材料制成车体底部线圈,增加了车体的重量。如果采用超导材料制作,就能减轻车体重量,从而提高车速和运载能力。日本研制的磁浮列车最先采用了超导材料,



因而日本的磁浮列车的性能比较先进。

磁浮列车的车体构造是密闭式的,而且车体外形各部分都力求平滑,例如厢板用铆钉的部位都改成焊接方式,车窗与车厢板应密接,没有突出的楼等,这样可减少空气对车体的阻力,有利于提高车速。

磁浮列车的车厢内部,现代化设备比较齐全,有自动报站的屏幕,每个座席备有读书看报用的台桌,还有空调设备和电视机等,使乘客感到舒适、方便,好像在家里一样。

目前,世界上已有英、德、俄、日、韩等国拥有这种列车。我国是第6个研制磁浮列车的国家,标志着我国磁浮技术的研究和应用已达到国际先进水平。

我国西南交通大学从1986年开始就对磁浮列车进行研究。到90年代初,他们研制成了磁浮列车载人试验车,并进行了运行试验。这种磁浮列车的悬浮间隙为8~10毫米试验运行时速为30千米(试验线路长43米)。1995年5月,我国国防科技大学对所研制的单转向架载人磁浮列车进行了试验。这台磁浮列车长3.36米,宽3米,轨距2米(双轨)。这些磁浮列车的研制和试验成功,将对改变我国铁路运输面貌起到积极的推动作用。

随着经济的迅速发展,必然导致人口的城市化。目前我国城市人口不到两亿,而到2000年时将会增加到3.6亿。这种人口城市化的结果,将使本来就很紧张的城市交通问题显得更为突出,环境污染也会更加严重。发展磁浮列车可在一定程度上解决这些矛盾。



磁浮列车的运行速度可达每小时 100 ~ 500 千米。可以根据不同情况来选择合适的速度用于城市运输(时速 120 千米)。城郊运输(时速 250 千米)、城间运输(时速 500 千米),以充分发挥它的优越性。

据研究试验表明,对于 200 ~ 600 千米的中距离运输,时速 300 ~ 500 千米的磁浮列车比其它任何类型的运输方式都更节约能源和时间。飞机的时速虽然为 900 ~ 1200 千米,但能源消耗却是磁浮列车的两倍多,而且进出机场的时间远超过实际飞行的时间,总的旅行时间要比磁浮列车长。飞机还经常由于气候原因而不能按时起飞甚至停飞,而磁浮列车则是全天候的,受气候的影响小,而且安全得多。

另外,高速磁浮列车的噪声约为 65 分贝(相当于人说话的声音),而传统的高速铁路运输的噪音达 80 ~ 85 分贝。磁浮列车在低速(150 千米/小时以下)运行时,其噪声更低,可降低到 10 分贝左右。而在这一速度范围的其它城市交通车辆,如高架列车、无轨电车、公共汽车等,在距离 0.2 米时噪声可达 70 ~ 80 分贝。

从能源消耗来看,由于磁浮列车运行时车厢不与导轨直接接触,因而非超导磁浮列车的能耗比普通火车低 20%,比汽车低 50% 以上。

到 2003 年,将在德国建成世界上第一条城市间高速磁浮铁路,它将柏林与汉堡直接连接起来。铁路全长 2085 千米,列车运行时速 420 千米,运行时间为 53 分钟。德国法兰克福计划修建环城磁浮列车线路,以解决城市交通的拥



挤问题。日本准备修建东京至大阪的磁浮列车线路,全长500千米……这一切表明,磁浮列车将会得到迅速发展,并具有广阔的发展前景。

● 现代化列车展新容

——沪宁杭列车未来的风采

我国上海到南京的快速列车开行以来,受到人们的普遍关注,已成为展示现代化铁路列车风貌的“窗口”。而以高新技术装备的沪宁杭列车将在2000年开始运行,届时它将会在人们的眼前展现出令人惊喜的风采。

首先映入人们眼帘的是这种准高速列车高雅的外观。这种时速达160千米的现代化列车的外表漆成白、绿、蓝三色相间的色调,给人一种明快流畅的感觉。

这种列车车厢内的座位是类似飞机座舱的高背沙发和淡紫色的靠背,以及洁的枕套,两座一组,与浅绿色的车顶音乐系统可同时播放3套立体声音乐节目和转播3套广播电台的节目,内容十分丰富。列车上设置的闭路电视系统可为旅客提供各种影视节目和转播电视台播放的电视节目。像现代客机一样,在车厢的每个座椅背后都设置有1个5英寸的彩色电视显示屏幕,列车闭路电视系统既备有闭路电视节目,也有2套无线电视频道,供旅客随意选用。为了不影响周围的旅客,电视节目的伴音由设在座椅扶手上的耳机插孔来提供。



在车厢两端还装有信息显示装置,为旅客及时提供所需的各种旅行信息,如向旅客发布列车沿途到站时间、中转车站换乘列车的车次和开车时间、列车晚点情况、餐车菜单与供应时间,以及广播电视节目预告和各种临时性通告等,使旅客一目了然,以便及时做好各种准备。在车厢的外面还装有信息显示装置,主要为月台上等候乘车的旅客提供有关的信息,如显示本次列车的车次、本车厢的车厢号、车厢等级、车厢内预留座席数量和沿线停靠站名、终点站等情况,使上车旅客避免出现各种差错。

旅客在旅行中随身携带的各种贵重物品或机密文件,可方便地寄存在列车上设置的投币式或磁卡式寄存小柜内,以解除旅客的后顾之忧。在列车上还设置有电子游戏机、录像机、VCD机等,可供旅客租用。另外,有的列车还配备有医疗、健身器械、儿童玩具等设施,可满足不同层次旅客的需要。

随着现代生活节奏的加快,旅客在旅途中需要及时处理各种业务,或者和亲友们进行联系。列车在这方面也考虑得乘客出入方便。座椅的旋转可以随意调节,既可由旅客根据需要自行用手调节,也可由列车员用电动按钮统一操作调节。每个座椅附设有一个脚靠、一个报刊夹和一个折叠桌。折叠桌平时藏在座椅的靠手内,在用餐或看书时旅客可拉出使用。在列车上还辟有独立的小型会客室,用透明幕墙与主车厢隔开,供旅客吸烟和会客使用。

列车的卧铺车厢采用包厢式布局,通常分成豪华包间。